

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-28569

⑤ Int.Cl.⁴
F 16 J 15/34

識別記号

庁内整理番号
G-7111-3J

④ 公開 昭和62年(1987)2月6日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 軸封装置

⑰ 特 願 昭60-166609

⑱ 出 願 昭60(1985)7月27日

⑲ 発 明 者	木 村 芳 一	藤沢市藤沢4720番地	株式会社荏原総合研究所内
⑲ 発 明 者	溝 淵 庄 太 郎	藤沢市藤沢4720番地	株式会社荏原総合研究所内
⑲ 発 明 者	佐 々 木 勝 美	藤沢市藤沢4720番地	株式会社荏原総合研究所内
⑲ 出 願 人	株式会社 荏原総合研究所	藤沢市藤沢4720番地	
⑲ 出 願 人	株式会社荏原製作所	東京都大田区羽田旭町11番1号	
⑲ 代 理 人	弁理士 新井 一郎		

明 細 書

1. 発明の名称

軸封装置

2. 特許請求の範囲

1. 回転軸とともに回転する回転リングと、ケーシング側に取付けられた静止リングとの夫々の摺動面が押圧されて摺動し該摺動面により密封を行う軸封装置において、何れかの摺動面に回転リングの回転により低圧側の液体を高圧側へ向つて巻き込むスパイラル溝を高圧側で行止るように設け、該スパイラル溝の高圧側終端部を低圧側液体の存する空間に連通する通路を備えた軸封装置。

3. 発明の詳細な説明

(発明の目的)

「産業上の利用分野」

本発明は回転軸の軸封装置、特にメカニカルシールのように端面シールを行ない有毒とか可燃性の気体或は液体のように絶対に漏らしては困る流体の軸封装置に関する。

「従来の技術」

従来のこの種の装置例を縦断面図の第5図に示す。図において、ケーシング4内の空間Hは高圧の密封流体が封ぜられており、Aはケーシング4の外部側の大気のある空間であつて、空間Hの密封流体を大気側空間Aへ流出するのを防止しようとするものであり、回転軸3に一体又は固定された回転リング1の密封面1'と静止リング2の密封面2'が流体潤滑あるいは境界潤滑状態で摺動するようになっている。

静止リング2はケーシング4に対してばね5で軸方向に押されているが、ケーシング4に不図示の廻り止め部材で係止され回転はしないようになっている。また静止リング2がケーシング4に滑合し、軸方向にすべるところにはオリング5が設けてあり、空間Hと空間Lを分けている。空間Lと大気側空間Aはケーシング4に密封固定したカバー1'の端面にフローティングリングシール6がケーシング4とフローティングリングシール6の間の軸方向に配したばね

ノ5により圧接されている。

空間Hの密封流体の圧力 P に対して $P+\Delta P$ (ΔP は数 kg/cm^2)の加圧液体が供給孔 Γ をとおり空間Lに供給されており、回転リングノと静止リングユの密封面ノノ、ノ2間は端面シール効果により、上記 ΔP の圧力差によつて、空間Lの液体が空間Hへ漏洩するのを防止すると共にフローティングリングシールムと回転軸J間の摺動面により空間Lの液体の大気側空間Aへの漏洩を抑えている。

「発明が解決しようとする問題点」

この装置は①高圧流体を密封する場合にはそれを封じ込む液体の圧力を上昇するための特別の供給装置を必要とする。②密封流体とそれを封じ込む液体の差圧を常に一様に制御する必要がある。③接触形シールであるために密封条件が厳しければどうしても信頼性に欠け、寿命が短い。④空間Lは高圧でありシールムで液体が漏れることにより大気圧状態になるため損失が大である。等の問題を持つている。

端部と低圧側液体の存する空間に連通する通路をとおり低圧側空間に流れ循環する。これにより、スパイラル溝の終端部で昇圧された低圧側の液体により、高圧側の密封流体の軸封を行なう。

「実施例」

以下、本発明の実施例を図面により説明する。第1図は縦断面図である。第5図の従来例と同様ケーシング4内の空間Hには高圧の密封流体が封ぜられており、Aはケーシング4の外部側の大気側空間である。空間Lには封入液体が供給されているが空間Hの密封流体と同圧以下の圧力でもよく大気圧と等しくてもよい。又空間Lには密封用の液体が封入されているのみでも差支えない。

回転軸Jに一体又は固定された回転リングノの密封面ノノと静止リングユの密封面ユノが液膜を介して摺動する摺動面になつている。静止リングユとケーシング4間には軸方向にばね5が配され、ばね5により静止リングユは回転リ

本発明は回転軸の軸封を端面シールで行うような構成の軸封装置における上記問題点を解消し、信頼性高く、特別な昇圧装置を必要としない軸封装置を提供することを目的とする。

〔発明の構成〕

「問題点を解決するための手段」

本発明は回転軸とともに回転する回転リングと、ケーシング側に取付けられた静止リングとの夫々の摺動面が押圧されて摺動し該摺動面により密封を行う軸封装置において、何れかの摺動面に回転リングの回転により低圧側の液体を高圧側へ向つて巻き込むスパイラル溝を高圧側で行止るように設け、該スパイラル溝の高圧側終端部を低圧側液体の存する空間に連通する通路を備えた軸封装置である。

「作用」

回転軸が回転すると回転リングが回転し、スパイラル溝の効果により行止まる高圧側に低圧側の液体が移動して昇圧され動圧が発生する。この昇圧された液体はスパイラル溝の高圧側終

ングノに向つて軸方向に押されているがケーシング4に不図示の回り止め部材に係止され回転しないようになつている。また静止リングユがケーシング4に滑合している部分にはリング8が設けてあり空間Hと空間Lと分けている。空間Lと大気側空間Aは、回転軸Jに滑合しているフローティングリングシールムがケーシング4に密封固定したカバーノ4の端面にケーシング4とフローティングリングシールムとの間の軸方向に配したばねノ5により圧接されていることにより密封遮断されている。

静止リングユの密封面ユノは正面図の第2図に示すように平面の頂部9aとスパイラル溝9bが交互に並ぶスパイラル溝部9とその外側に位置して頂部9aと同一平面のフラット部ノ0から成る。スパイラル溝9bは中心側が突抜けており、外周側が行止まるようになつている。

スパイラル溝9b終端部を連通するように設けた環状溝ノ3と低圧側空間Lとは静止リング

2に加工した絞り部16付きの連絡孔17で連通され、スパイラル溝9bで昇圧した封入液体を低圧側へ流し、密封面11,12の冷却作用を行う。絞り部16の大きさは昇圧及び冷却程度によつて適宜選択する。

7はケーシング4に設けた空間Lへ密封用に用いる液体の供給孔であり、空間Lには低圧液体が充填している。

回転軸3の回転方向は第2図において反時計方向の回転であつてポンピング作用によりスパイラル溝9bは中心側の開放端より液体を巻き込み、外周に向つて動圧が発生して昇圧し、スパイラル溝9bの終端部(最外周部)では空間Hの密封流体の圧力よりもわずかに高い圧力が発生し、また密封面11,12間には液膜が形成され、両密封面11,12間は流体潤滑される。この流体潤滑の液膜の圧力は空間Hの密封流体が浸入しないか、もしくは空間L側の液体が微量空間H側へ洩れるようにする。このようにすることにより、空間H側の密封流体が有害、

に後者で異物を含む液体を清浄な同種液体で密封することが望ましい。また密封流体のある空間H側に漏れた空間Lの封入液体は、空間Hの密封流体が気体である場合には容易に分離でき効果大であり、液体の場合には少量混入しても構わない場合について効果大である。

空間Lに封じ込む液体は大気圧状態であつても良く、低揚程ポンプで供給するか、あるいはポンプにこの密封装置を使用する場合にはポンプの吸込側にある低圧状態の液体そのものを導入しても良い。またこの液体は低圧状態にあるのでフローティングリングシール6等の簡易なシールで漏れを極力制限できる。この大気圧側のシールはメカニカルシールあるいは他のシールでも勿論良くて状況によつて選定する。スパイラル溝9bは静止リング2側にあつたが回転リング側でも良く、この場合は環状溝13は回転リング側側に附してもよく、静止リング2側に附してもよい。

第3図は本発明の他の実施例の縦断面図であ

成は自体有害でなくとも洩れることにより重大な支障を及ぼすものである場合に特効がある。スパイラル溝9bの終端より環状溝13に入つた封入液体は絞り部16を通じて連絡孔17より空間Lに流れて回転軸3と静止リング2間を軸方向に向い循環する。尚、回転軸3の停止時には静止リング2が回転リング1に押付けられて完全接触状態となり、密封面のフラット部で空間Hの密封流体を閉止する。

密封面11,12のスパイラル溝9bによる空間Lの封入液体の昇圧程度は空間Hの密封流体の圧力と他の押付手段(例えばねじ)による密封面11,12の押圧荷重の選定で決定される。ここで空間Hの密封流体の圧力による押圧荷重は押圧部面積 $S = \pi(r_2^2 - r_1^2)$: ただし r_2 は密封面11,12の外径、 r_1 は静止リング2とケーシング4の滑合部の直径で決る。

また空間Lに封じ込む液体は密封流体が気体である場合には油、水、その他の液体を、液体である場合には他の安全な清浄液体を選ぶ。特

る。前実施例におけるスパイラル溝部9での流れが外向き流れであるのに対し、この第3図の実施例では内向き流れである。

空間Hは密封流体が存し、空間Lには該密封流体を密封するための液体が存し、空間Aには大気が存する。

ケーシング4に対する静止リング2の取付関係及び回転軸3に対する回転リング1の関係は前実施例と同じである。空間Lは回転リング側に構成され、ケーシング4に密封固定した部材4'に対して密封固定したカバー14に対してフローティングリングシール6が押圧され、フローティングリングシール6と回転軸3間が回転シールとなつている。

第4図は静止リング2の正面図である。静止リング2に設けたスパイラル溝9bは外周に突抜けており、中心側では行止まつていて環状溝13により各スパイラル溝9bは連通しており、環状溝13より中心側にフラット部10がある。環状溝13は回転リング1の軸方向に設けた絞

り部ノ6付の連絡孔ノ7により空間ニに連通している。

回転軸3が第4図において時計方向に回転すると空間ニの液体はスパイラル溝9bに巻込まれ、中心側で動圧が発生し、スパイラル溝9bの終端部(最内周部)では空間ニの密封流体の圧力よりもわずかに高い圧力となり密封が行われる。スパイラル溝9bから環状溝ノ3に入つた液体は絞り部ノ6を通じて連絡孔ノ7より空間ニに流れ循環する。

この実施例においてもスパイラル溝9b、環状溝ノ3は回転リングノ、静止リング2の何れの側に附してもよい。第2実施例においてはスパイラル溝9bの深さは十分な動圧を発生しかつ極力薄い流体膜を形成するように例えば封入液体の粘度により異なるが3~50μmの大きさとする。

各実施例における回転リングノ、静止リング2の材質はスパイラル溝を設ける側を硬質材料、特にセラミックス(炭化珪素SiC又は窒化珪素

Si₃N₄が好適である)としその相手の摺動部材はアルミナセラミックス、超硬合金、ステンレス、高鉛青銅、普通鋼鉄、カーボン或はスパイラル溝9bを設けた側の材質と同材質の何れかが好適である。回転リングノと静止リング2の摺動面は鏡面仕上されており、摺動はスパイラル溝の動圧効果により完全な流体摩擦によつているので実験によると摩擦係数は0.003と極めて低く冷却の必要が殆んどない。従つて、軸封用の循環する低圧側液体の冷却効果も加えて完全に昇温は防止される。又スパイラル溝を設けた部分は上記においてスパイラル溝を設ける部材は薄肉の円板状として、静止リング2又は回転リングノに接着してもよく、この相手部材もセラミックス系であるときは同様に板状にして接着してもよい。

(発明の効果)

本発明は回転軸とともに回転する回転リングと、ケーシング側に取付けられた静止リングとの夫々の摺動面が押圧されて摺動し該摺動面に

より密封を行う軸封装置において、何れかの摺動面に回転リングの回転により低圧側の液体を高圧側へ向つて巻き込むスパイラル溝を高圧側で行止るように設け、該スパイラル溝の高圧側終端部を低圧側液体の存する空間に連通する通路を備えた軸封装置としたから

- ① 封入液体を昇圧する特別な供給装置を必要としない。
 - ② 封入液体と密封流体との圧力差を制御する装置を必要としない。
 - ③ 密封面は非接触状態にあるために信頼性に優れ、寿命は長い。
 - ④ 封入液体の外部への漏れは極めて少なく、損失も少ない。
 - ⑤ 密封面の冷却作用を増大できる。
- 等の効果が生じた。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の実施例の縦断面図、第2図は第1図の静止リングの正面図、第3図は他の実施例の縦断面図、第4図は第3図の静止リン

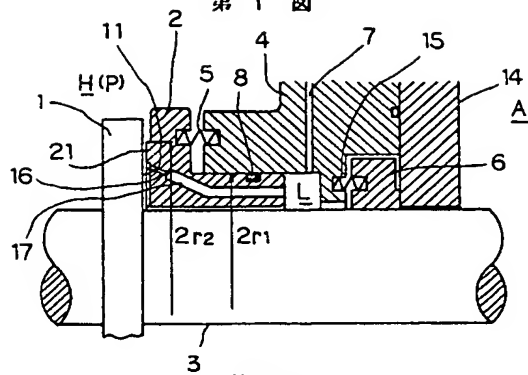
グの正面図、第5図は従来例の縦断面図である。

ノ・・回転リング 2・・静止リング 3・
・回転軸 4・・ケーシング 4'・・部材 5
・・ばね 6・・フローティングリングシール
7・・供給孔 8・・Oリング 9・・スパイ
ラル溝部 9a・・頂部 9b・・スパイラル
溝 10・・フラツト部 11, 21・・密封面
13・・環状溝 14・・カバー 15・・ば
ね 16・・絞り部 17・・連絡孔 A, B,
C・・空間。

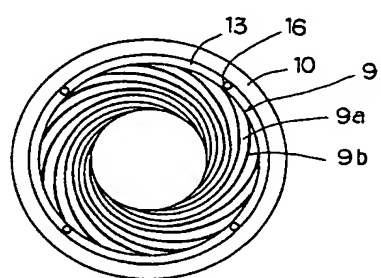
特許出願人 株式会社荏原総合研究所
株式会社荏原製作所

代理人 新井一郎

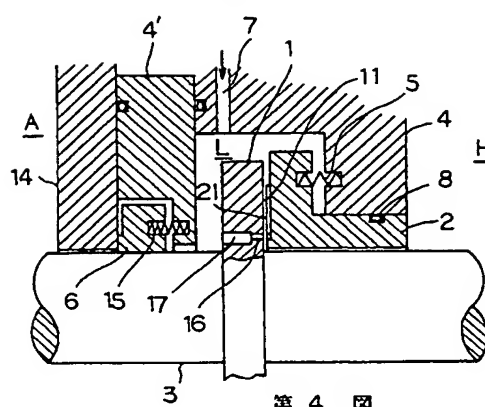
第 1 圖



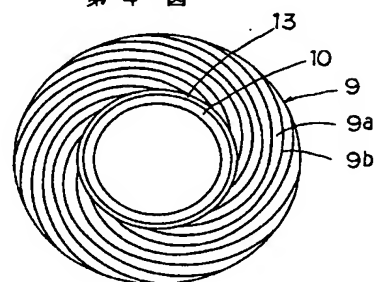
第 2 圖



第 3 図



第 4 圖



第 5 図

